Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

Pasos:

1.- Realizar el análisis de cargas

2.- Determinar la carga total, el esfuerzo cortante y el momento flexionante

3.- Predimensionar la sección de la viga

4.- Calcular el acero de refuerzo principal y secundario

5.- Revisión por esfuerzos cortantes

6.- Revisión por momentos flexionantes

7.- Elección de estribos y su separación

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

Definiciones de algunos elementos utilizados en el cálculo:

h = peralte de la trabe
b = base de la trabe
d = peralte efectivo de la trabe
j = brazo unitario del par resistente
Q = factor de resistencia
f'c = Resistencia del concreto a los 28 días de colado
fy = límite de fluencia del acero

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

Tabla de factores de reducción de la f'c, para el cálculo:

f'c	f*c	f''c
400	320	254
350	280	237
300	240	206
250	200	170
200	160	136

Nota: los valores están expresados en kg/cm2

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

Factores de reducción para el cálculo:

$$F_{r_t} = 0.9$$

$$F_{r_c} = 0.8$$

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

Tabla con valores de j (brazo del par resistente):

f'c Kg/cm^2	fc Kg/cm^2	fs Kg/cm^2	n	k	j	Q	m	Ec
100	45	2000	25.5	0.366	0.878	7.296	47.059	8000
150	67.5	2000	20.821	0.413	0.862	12.012	34.373	97980
200	90	2000	18.031	0.448	0.851	17.148	23.549	113137
250	112.5	2000	9.216	0.341	0.886	17.019	18.824	221359
300	135	2000	8.413	0.392	0.879	21.496	15.686	242457
350	157.5	2000	7.789	0.38	0.873	26.145	13.445	261916

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

Tabla con datos de la varilla corrugada:

VARILLA CORRUGADA

NUMERO	DIAM. NOMINAL		AREA NOMINAL		PESO UNITARIO		PERIMETRO		No. Aprox. de varillas
	PULGS.	MM.	PULG.	MM.	LBS/FT	KG/MT	PULGS.	MM.	12 mt x tons
2.5	5/16	7.9	0.08	49	0.261	0.384	0.982	24.8	217
3.0	3/8	9.5	0.11	71	0.376	0.557	1.178	29.8	150
4.0	½	12.7	0.20	127	0.668	0.966	1.571	39.9	84
5.0	5/8	15.9	0.31	199	1.043	1.560	1.963	50.0	53
6.0	3/4	19.1	0.44	287	1.502	2.250	2.356	60.0	37
8.0	1	25.4	0.79	507	2.670	3.975	3.142	79.8	21
10.0	1 1/4	31.8	1.23	794	4.172	6.225	3.927	99.9	13
12	1 ½	38.1	1.76	1140	5.980	8.930	4.710	119.7	9

VARILLA CORRUGADA GRADO R-30 o R-42 (G-40 Y G-60)
LIMITE DE INFLUENCIA MINIMO 3000 o 4200 KGS / Cm2 (426.60 o 60000 LBS/PULG)

Cálculo y diseño de vigas

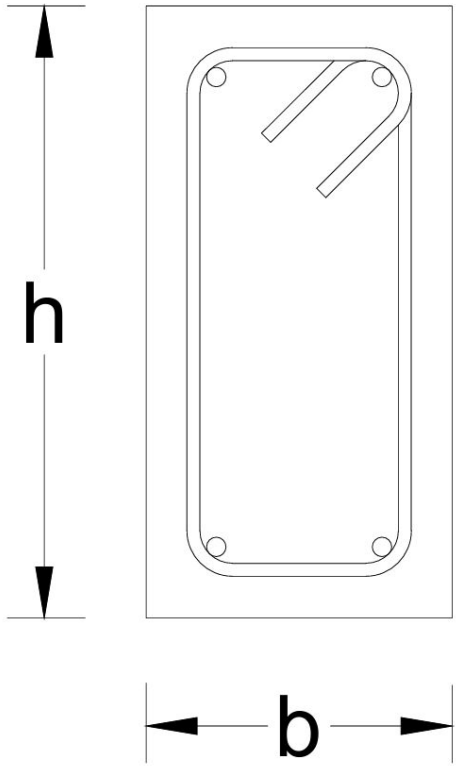
Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

3.- Predimensionar la sección de la viga:

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

3.- Predimensionar la sección de la viga:



Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

3.- Predimensionar la sección de la viga:

Predimensionamiento básico:

$$h = \frac{l}{10} \quad ; \quad b = \frac{h}{2}$$

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

3.- Predimensionar la sección de la viga:

Predimensionamiento específico:

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{Qb}}$$

Nota: los datos se expresan en centímetros

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

4.- Calcular el acero de refuerzo principal y secundario

$$A_s = \frac{M_u}{Fr_t f_y jd}$$

$$A_{s_{max}} = \frac{0.75 f''c}{f_y}\left(\frac{4800}{6000 + f_y}\right)bd$$

$$A_{s_{min}} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{f_y}bd$$

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

5.- Revisión por esfuerzos cortantes:

$$V_u \leq V_R$$

$$V_R = 2F_{r_c} bd\sqrt{f^*c}$$

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

6.- Revisión por momentos flexionantes

$$M_u \leq M_R$$

$$M_R = F_{r_t} f'' c (bd^2) q \left(1 - \frac{1}{2} q\right)$$

$$q = \frac{f_y}{f'' c} p \quad ; \quad p = \frac{A_s}{bd}$$

Cálculo y diseño de vigas

Vigas rectangulares de concreto simplemente armadas.

7.- Elección de estribos y su separación:

Se determinan las tres variables siguientes, y se selecciona el resultado menor:

$$48\emptyset \ (48 \ veces \ el \ diámetro \ del \ estribo)$$

$$16\emptyset \ (16 \ veces \ el \ diámetro \ de \ la \ varilla)$$

$$b \ \ (lado \ menor \ de \ la \ viga)$$